

特願2006-519745

ページ: 9/
(9)

【物件名】

刊行物2

刊行物2

【添付書類】



④ 日本国特許庁(JP)

⑤ 特許出願公開

⑥ 公開特許公報(A) 昭61-175552

⑦ Int. Cl.

B60N 21/05

B60N 21/05

⑧ 公開 昭和31年(1956)8月7日

G 01 N 21/05

B60N 21/05

特許請求の範囲の条 1 (全6頁)

⑨ 発明の名称 欠陥シートの検出方法

⑩ 特 願 昭50-17580

⑪ 出 願 昭50(1955)1月30日

⑫ 発 明 者	金 本 正 美	尼崎市常光寺元町1の11	神崎製紙株式会社神崎工場内
⑬ 発 明 者	宮 田 真 蔵	尼崎市常光寺元町1の11	神崎製紙株式会社神崎工場内
⑭ 発 明 者	田 中 良 男	尼崎市常光寺元町1の11	神崎製紙株式会社神崎工場内
⑮ 発 明 者	伊 藤 一 彦	尼崎市常光寺元町1の11	神崎製紙株式会社神崎工場内
⑯ 出 願 人	神崎製紙株式会社	東京都中央区銀座4丁目9番8号	
⑰ 代 理 人	赤堀士 重 見 興		

明 細 書

1. 発明の名称 欠陥シートの検出方法

2. 特許請求の範囲

シートに光を照射または透過させ、その光量変化を光電検知することにより、シート上或いは内部に存在する欠陥を検出する方法において、同一欠陥に対して反射型光量変化として得られる電気信号レベル値と、透過型光量変化として得られる電気信号レベル値とを調整することにより、共に検出する欠陥を利用することを特徴とする欠陥シートの検出方法。

3. 発明の発明の要旨
(産業上の利用分野)

本発明は、シートに存在する欠陥を検出する方法に関し、特に検出された欠陥から更に加害する欠陥を極めて簡単に且つ精密よく判別する方法に関するものである。

(従来技術)

従来、製紙工場、プラスチックフィルム工場などでは、抄紙機や所管加工機等で製造された

産物シートを、必要に応じてスリッパー装置やカッター装置などにより自動検出又は手検出のシートに仕立てている。

これらのシートに大きなクズや他物などの欠陥があると、例えば印刷工場で印刷する際に欠陥部全体でインク塗布を妨げたり、裏面を汚してしまふ。特にシートが食品の包装に使用される場合には、食品の侵入付着による欠陥は不衛生であるのみならず、悪しく同様のイメージを低下させてしまふ。そのため、僅か一匹の欠陥の侵入でもクレームの対象となるため、欠陥の侵入を防止すると同時に、更に加害した欠陥を有するシートの除去を強く要求されている。

従来から、シートの製造工程に透過型や反射型の欠陥検出装置を設けており、シートの欠陥部分にマーキングして後工程でそれを除去する方法が採用されている。これらの欠陥検出装置は、いずれもシートに存在する欠陥に基づく光量の増減を検出する装置であり、欠陥の存在及びその大きさ等を判定し、欠陥の大きさが所定値を超える

特願2006-519745

ページ: 10/
(10)

ような場合には、電圧降下としてシートにマーキングが施される。しかし、それ以下の電圧降下は、特にマーキングをすることなく、そのまま電圧降下として使用される。

ところが、点灯等に基づく欠陥は前述の如くシートの使用目的によっては、種々の場合であっても欠陥と同等に除去する必要がある。しかし、従来の欠陥検査装置では点に基づく欠陥と他の欠陥を判別することができない。そのため、欠陥の検出レベルをあげ、欠陥として同様に扱えないような大きな欠陥も含めて欠陥としてマークし、それらを除去することも考えられるが、僅か一匹の小さな欠陥の付着に伴う欠陥を除去するために極めて多数のシートを除去することは、経済的にも欠陥の検出効率に反するものである。除去作業の増大と相俟って必ずしも満足すべき方法ではなく、適切な検査が早く行われているのが望ましい。

【目的】

本発明の目的は、検出されたシート欠陥から点

源を、点に起因する欠陥はその反射電圧信号レベル値が透過電圧信号レベル値に比べて同等もしくは大きくなり、チリ等に起因する欠陥では反射電圧信号レベル値が透過電圧信号レベル値に比べて小さくなることから求めた。従って、透過電圧信号と反射電圧信号を演算し、及び検出された場合には全てシートにマークし、チリ等の欠陥について点その大きさに応じてシートにマークして、後工程で除去することにより、自動的に、生産内に留めて歩留のよい欠陥検査が可能となるものである。

上記の如き本発明の方法をより具体的に説明するために、図面に掲げらるる図面に説明する。

図1図は、連続シート(1)の両面を同時に検査するべく本発明の方法を採用する場合を示す。

シート(1)は矢印方向に連続的に進行し、順に上側監視用の反射型欠陥検査装置(2)の照明部(3)及び受光部(4)、下側監視用の反射型欠陥検査装置(5)の照明部(6)及び受光部(7)、

特許第61-175552(2)

に起因する欠陥を逐次検出するに且つ検出された欠陥を検出方法を検出することである。

【構成】

本発明は、シートに光を反射式又は透過式で、その光強度を光電検出することにより、シート上或いは内部に存在する欠陥を検出する方法において、同一欠陥に対して反射型検査装置として得られる電圧信号レベル値と、透過型検査装置として得られる電圧信号レベル値とを演算することにより、点に起因する欠陥を判別することを特徴とする欠陥シートの検査方法である。

【作用】

本発明等は、欠陥検出装置で検出された欠陥から、点に起因する欠陥を判別する方法について、本発明等を行った結果、同一欠陥に対して点検出装置と反射型検査装置による欠陥検出を行い、透過型検査装置で得られた電圧信号レベル値と、反射型検査装置で得られた電圧信号レベル値を演算することにより、点に起因する欠陥を判別できることを見出した。

点検出装置(8)の検出部(9)及び受光部(10)が設置されている。

検出部(9、10)としては、従来の使用されている固体型電圧、リボンフィラメント電圧、コイルフィラメント電圧、ヘロゲン電圧、キセノン電圧、アークランプ、クランプ電圧などの可変電圧、固定電圧、グローブ、ネオンストローク、マイクロ波ヒーター、オートリッパヒーター、白金ヒーター、高圧水銀灯などの紫外線光源、レーザー、ガラス、YAG、Nd:YAGなどをレーザ材料とする固体レーザー、ヘリウムネオン、アルゴン、トリプトン、炭酸ガス、ヘリウムカドミウムなどをレーザ材料とするガスレーザー、GaAs、ZnS、SiO₂、GaP、InP、GaIn、InAs、PbTeなどをレーザ材料とする半導体レーザーなどのレーザ光源などが採用される。

なお、シート(1)の途中に異なり均一に照射できるように、光源は適宜なビッチで設置されるが、本発明等の如き透過型検査装置として用いず、一面の光源からの光を面ビームに絞って検出装置に

特願2006-519745

ページ: 11/
(11)

光立を待ち、ビームの光路中に照射ミラーまたは照射ミラーを入れて受光面をシート面上に光立させる所制フライングスポットタイプの受光型を用いることもある。

受光部(4、7、10)としては、フォトダイオード、フォトトランジスタ、光電管、電荷結合素子(CCD)、アパランシェダイオード、plcダイオード、赤外ビゴコン、赤外線検出素子、ノットビジョン、光電素子、熱電対、エトナラップ、ゴレーセル、パトリセル、サーモスタットなどが用いられる。

各受光部(3、8、9)から一定レベルで検出された光は、進行している照射シート(1)の表面で反射されるかあるいは透過してそれぞれの受光部(4、7、10)に入射される。

受光部(4、7、10)は入射される光を電気的に変換する機能を有するもので、受光部からは光量に応じて電気信号が制御部(11)に出力される。制御部(11)では、まず制御部(11)でゲインを調整することにより電気信号を適当なレベルに各信号

制御部61-175552(8)

レベルが一定に調整され、シフト関数(12)で測定位置の差による位置の差が同一位置となるように調整される。

シートに欠陥があれば、反射率、透過率、反射光線などの変化により、受光部に入射される光量が変化するので、欠陥に対応して受光部(4、7、10)から信号が出力され、この信号は制御部(11)でゲインに応じて増幅される。制御部(11)からの出力は欠陥信号とノイズの割合を信号として、この制御部(11)により欠陥信号のみが取り出されて制御部(11)に入力される。

制御部(11)は、入力された欠陥信号の制御を行うために、同一欠陥に対して得られた反射率欠陥検出結果による欠陥電気信号レベル値と、透過率欠陥検出結果による欠陥電気信号レベル値を比較して、反射率欠陥電気信号レベル値が透過率欠陥電気信号レベル値と同等もしくは大きい場合には、この欠陥に適合すると判定し、また反射率欠陥電気信号レベル値が透過率欠陥電気信号レベル値より小さい場合には、他の欠陥であると判定す

る。

かかる結果に基づき制御部(11)は、必要に応じてアラーム(13)を鳴らすと同時に欠陥箇所を記録させてマーキング装置(14)によりシート上にマーキングを行うとともに、表示部(15)に欠陥が検出された欠陥であるかの表示を行うものである。

図2図は、年利シート(1)の両面チェックに本発明の方法を適用する場合を示す。

図2図は、年利シート(1)の両面チェックに本発明の方法を適用する場合を示す。

図2図は、年利シート(1)の両面チェックに本発明の方法を適用する場合を示す。

本発明の主要部をなす制御部(11)では、メインプログラマー付きり(12)、第1検査ロール(13)、第2検査ロール(14)、第3検査ロール

(15)がそれぞれ設置され、それぞれに設置されている。各検査ロールには、表示されていないが、それぞれに年利シートの欠陥部をくわえて欠陥部に設置することができるように、印刷部の近傍などで使用されるグリッパー装置が設置されている。

第1検査ロール(13)の上方には、シート上面をチェックする反射率欠陥検出装置(4)が、第2検査ロール(14)の下方には、シート下面をチェックする透過率欠陥検出装置(7)が設置され、第3検査ロール(15)は通常で年利シートをチェックするべく、アタリル系調整装置の通常または半透明の中空パイプを挟用しており、内部に使用部(11)、上方に受光部(10)が配設されており透過率欠陥検出装置(7)として作用するように構成されている。

なお、各検査ロールのシートが動く際には、年利シートが検査ロールの表面から引き上がり、固定位置を保持させるのを防止するべく、押入ロール(16)が設けられている。また、各受光部からの電気信号を処理するための回路は、第1回と同

特願2006-519745

ページ: 12/
(12)

図である。

本発明に係る平判シート同次同種の図面について、その位置如き上記図面との関係において、さらに具体的に説明する。

図1(a)のシート10(以下称「シート10」)とフィードロール12により一方向にフィードされる(30)上に送り出される平判シート(1)は、側端部14により先行がずれないように抑止付けられながらフィードボード上を送られ、その前部がトランスファ16に当たって停止する。次に、その前部は矢印方向に回転するスイングリッパ18のローラ19にくわえられ、第1段転送ローラ20の回転速度まで加速されながら第1段転送ローラ21に送られる。第1段転送ローラの上流の送り速度を調整する部を平判シートの上面が、次に第2段転送ローラ22を通過する際にその下面が、第2段転送ローラ22でチェックされ、続いて第3段転送ローラ23を通過する際に通過先でチェックされる。

全チェックが完了した平判シートは、その前部

する部でカットされ、平判シートの所定だけをチェックする場合にも適用可能である。

【実施例】

以下に本発明の一実施例について具体的に説明するが、何れかから実施例のみに限定されるものではない。

【実施例1】

本発明1/10の図面に於いて、シート10を1/10の速度で送り出された後、不透明なシート10の両面を2つのローラ24、25の間に送り出し、1/10の速度で送り出しながら第1段に於ける加圧部16の矢印方向に回転するローラ26のチェックを行った。送り出したシート(1、5、9)としては、1/10の速度で送り出される可視光線とし、また矢印方向(1、5、9)は可視光線を用いた。送り出されたシートを本発明の方法で判別した結果と実際に矢印方向を可視光線として送り出した結果とを比較したものを、表-1に示す。表-1から明らかなように、本発明の方法により判別した結果と実際に可視光線による結果とは、よく一致していた。

実施例2(4)

図1(a)のシート10(以下称「シート10」)とフィードロール12により一方向にフィードされる(30)上に送り出される平判シート(1)は、側端部14により先行がずれないように抑止付けられながらフィードボード上を送られ、その前部がトランスファ16に当たって停止する。次に、その前部は矢印方向に回転するスイングリッパ18のローラ19にくわえられ、第1段転送ローラ20の回転速度まで加速されながら第1段転送ローラ21に送られる。第1段転送ローラの上流の送り速度を調整する部を平判シートの上面が、次に第2段転送ローラ22を通過する際にその下面が、第2段転送ローラ22でチェックされ、続いて第3段転送ローラ23を通過する際に通過先でチェックされる。

なお、本発明の方法に適用可能な本発明のシート(1)としては、例えば不透明なシート10の上流、アトミックコート紙などのシート、全透明シートが1/10の速度で送り出され、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリオキシメチレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリエチレン・テレフタレート、ポリプロピレン、ポリイソブレン、及びこれらのポリマーと他のポリマーとの共重合体などのプラスチックシートなどが挙げられる。また、上記のプラスチックシートは、シート10の両面をチェック

表-1

シート番号	シート番号 (V)	シート番号 (V)	シート番号 (V)	シート番号 (V)	シート番号 (V)
1	2.5	2.5	<	否	否
2	4.5	4.5	<	否	否
3	4.1	4.1	<	否	否
4	0.5	1.4	<	否	否
5	1.3	1.3	>	否の矢印	否
6	2.4	2.1	>	否の矢印	否
7	4.1	2.3	>	否の矢印	否
8	4.9	2.6	>	否の矢印	否

【実施例2】

シート10(以下称「シート10」)とフィードロール12により一方向にフィードされる(30)上に送り出される平判シート(1)は、側端部14により先行がずれないように抑止付けられながらフィードボード上を送られ、その前部がトランスファ16に当たって停止する。次に、その前部は矢印方向に回転するスイングリッパ18のローラ19にくわえられ、第1段転送ローラ20の回転速度まで加速されながら第1段転送ローラ21に送られる。第1段転送ローラの上流の送り速度を調整する部を平判シートの上面が、次に第2段転送ローラ22を通過する際にその下面が、第2段転送ローラ22でチェックされ、続いて第3段転送ローラ23を通過する際に通過先でチェックされる。

特願2006-519745

ページ: 13/
(13)

全面としたフライングスポットタイプのもを依
照し、発光部(1、7、13)はフォトダイオード
を用いた。実施例1と同様にして得られた構造を
図-2に示す。

図-2

欠陥部	発光部 の長さ (mm)	発光部 の幅 (mm)	発光部 の厚さ (mm)	発光部 の形状	発光部 の位置
1	2.2	2.2	=	点	中央
2	2.4	4.2	<	点	中央
3	2.7	2.9	=	点	中央
4	2.7	1.4	>	点	中央
5	2.6	1.0	>	点	中央
6	2.2	1.7	>	点	中央

(結果)

本発明の方法に係る欠陥検出装置を使用すれば、
次に説明する欠陥を極めて簡単に且つ精度よく判
別できる。従って、処理能力が非常に増加する上、
クレーン搬送時に必要とした装置の面積が小さ
なるとともに、作業員に掛かっていた手間及び負

荷が大幅に軽減される。

4. 装置の習得を説明

第1図は、本発明に係る欠陥検出方法を説明
するための図である。第1図は、本発明に係る欠陥検出
方法を平列シートの両面のチェックに適用した
場合の一実施例を示す。

- (1) : 連続シート(平列シート)
- (2) : 上面監視用反射型欠陥検出装置
- (3) : (上面監視用反射型欠陥検出装置の)
発光部
- (4) : (上面監視用反射型欠陥検出装置の)
受光部
- (5) : 下面監視用反射型欠陥検出装置
- (6) : (下面監視用反射型欠陥検出装置の)
発光部
- (7) : (下面監視用反射型欠陥検出装置の)
受光部
- (8) : 透過型欠陥検出装置
- (9) : (透過型欠陥検出装置の)受光部

- (10) : (透過型欠陥検出装置の)発光部
- (11) : 側面部
- (12) : 端中部
- (13) : シット部
- (14) : 非シット部
- (15) : 側部
- (16) : アーチ部
- (17) : マーキング部
- (18) : 塗装部
- (19) : 側部
- (20) : 側部
- (21) : 側部
- (22) : スインググリップ付ロール
- (23) : 第1駆動部ロール
- (24) : 第2駆動部ロール
- (25) : 第3駆動部ロール
- (26) : 押入ロール
- (27) : シート山
- (28) : 吸口
- (29) : フィードロール
- (30) : ファードロール
- (31) : 加圧ベルト
- (32) : トランスファ
- (33) : (デリバリーチェーン駆動用)チェー
ンホイール
- (34) : デリバリーチェーン
- (35) : 昇降用ベルト
- (36) : ロールベルト

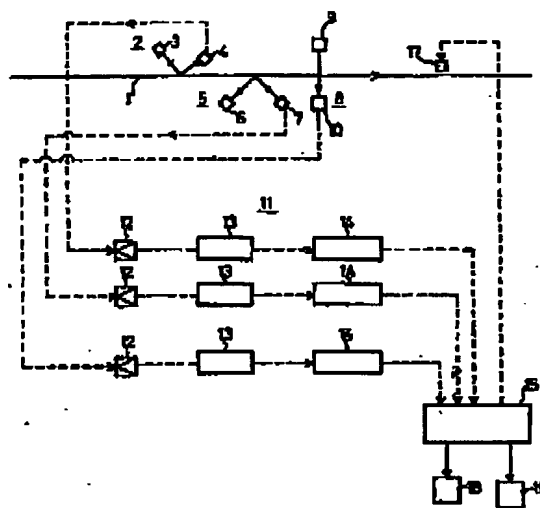
特許出願人 特許振興株式会社

特願2006-519745

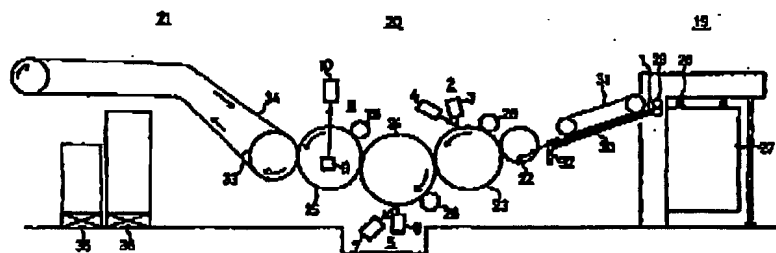
ページ: 14/E
(14)

特開2006-175552 (8)

第 1 図



第 2 図



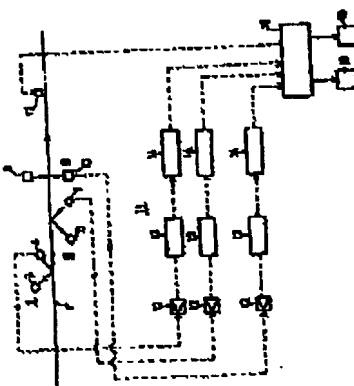
DETECTION OF DEFECTIVE SHEET

Publication number: JP61175552
 Publication date: 1986-08-07
 Inventor: KANEMOTO MASAMI; TOMITA KURA; TANAKA YOSHIKI; YUKI KAZUHIKO
 Applicant: KANZAKI PAPER MFG CO LTD
 Classification:
 - International: G01N21/89; G01N21/892; G01N21/88; (IPC1-7): G01N21/88
 - European: G01N21/89B
 Application number: JP19850017560 19850130
 Priority number(s): JP19850017560 19850130

Report a data error here

Abstract of JP61175552

PURPOSE: To discriminate a defect of sheet due to a bug easily and accurately, by computing an electrical signal level value due to changes in the quantity of light in terms of reflection and that due to the changes in the quantity of light of transmission type for the same defect. **CONSTITUTION:** An electrical signal is outputted to a circuit section 11 according to the quantity of light of light receiving units 4, 7 and 10 and the level thereof is adjusted to be constant by gain adjustment of an amplifier 12. Then, the difference in the phase due to the difference of measuring positions is adjusted with a shift circuit 13 to make the phase the same. With any defect on a sheet, the reflectance and transmissivity and the like changes and signals corresponding to the defect are inputted into the amplifier 12 from light receivers 4, 7 and 10, the output of which is a mixed signal wave of a defect signal and a noise. The defect signal alone is pick up with the subsequent discriminator and inputted into a control section 15 to compare the level values of defect electrical signals from upper/lower surface reflection type defect detectors 2 and 5 and the level value thereof from a transmission type defect detector 8. When the level values of the units 2 and 5 are equal to or larger than the level value of the unit 8, the defect due to a bug is discriminated.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

TRANSLATION of Japanese Patent Publication No. 61-175552
Title of the Invention: Method of detecting defective sheet
Publication Date: August 7, 1986
Utility Model Application: No. 60-17560
Filing Date: January 30, 1985
Applicant: Kanzaki Paper Co., Ltd.

SPECIFICATION

1. Title of the Invention: Method of detecting defective sheet

2. Scope of Claim for a Patent

A method of detecting a defective sheet by reflecting or transmitting the light on or through the sheet and detecting the change in light quantity thereof photoelectrically thereby to detect a defect existing on or inside the sheet, characterized in that the electric signal level value obtained as a reflection-type light quantity change and the electric signal level value obtained as a transmission-type light quantity change are calculated for the same defect thereby to identify a defect caused by an insect.

3. Detailed Description of the Invention
(Field of Industrial Application)

This invention relates to a method of detecting a defect of a sheet, or in particular, to a method of very simply and accurately identifying an insect-caused defect from all the defects that have been detected.

(Prior Art)

In the prior art, the continuous sheet fabricated by the paper machine or the drafting machine in the paper mill or the plastic film factory is finished into a roll or a

flat sheet by the slitteer or the cutter as required.

In the presence of a large defect such as dust or oil stain on these sheets, the ink fails to attach at the defective point or the printing cylinder is fouled at the time of printing in the printing works. Especially in the case where the sheet is used for a food package, the defect caused by an insect mixing with or attaching to the sheet not only is insanitary but also greatly hurts the commodity image. Since even a single insect mixed in the commodity incurs a claim, the prevention of the intrusion of an insect and the removal of the sheet having an insect-caused defect are strongly required.

A conventional method has been employed in which a defect detection device of transmission type or reflection type is arranged in the sheet fabrication process to mark a defective part of the sheet, and the defective part thus marked is removed in the subsequent process. All of these defect detection devices are designed to determine the presence and size of a defect in the sheet taking advantage of the phenomenon of the light quantity change due to the defect. In the case where the defect size exceeds about 5 mm, the sheet is marked to have a major defect. A defect smaller than 5 mm, on the other hand, is regarded as a minor defect, and the sheet is used as a product as it is without any marking.

As described above, an insect-caused defect, even if minor, is required to be regarded as a major defect and removed in some specified applications. The conventional defect detection devices, however, cannot distinguish an insect-caused defect and other defects from each other. An idea for overcoming this disadvantage may be to raise the

defect detection level and to mark and remove, as major defects, all defects including those which are otherwise might be disregarded as minor defects. It is, however, against the common rule of effective use economic resources to remove a great amount of sheets simply due to a minor defect caused by a single insect. Also, this method is accompanied by an increased removal work and not necessarily satisfactory. Under the circumstances, a proper solution is in strong demand.

(Object)

The object of this invention is to provide a defect detection method whereby an insect-caused defect can be discriminated from other sheet defects very easily and accurately.

(Configuration)

According to this invention, there is provided a defective sheet detection method for detecting a defect existing on or inside a sheet by reflecting or transmitting the light on or through the sheet and detecting the light quantity change in a photoelectric way, characterized in that the electric signal level value obtained as a reflection-type light quantity change and the electric signal level value obtained as a transmission-type light quantity change are calculated for the same defect thereby to discriminate a defect caused by an insect.

(Operation)

The present inventors, as the result of making vigorous research efforts to distinguish an insect-caused defect from all the detected defects by daring to use both the transmission-type device and the reflection-type device for the same defect, have found that an insect-caused

defect can be discriminated by calculating, for the same defect, the electric signal level value obtained as a reflection-type light quantity change and the electric signal level value obtained as a transmission-type light quantity change.

Specifically, it has been found that an insect-caused defect has the electric signal level by reflection equal to or larger than the electric signal level by transmission while a defect caused by dust or the like has the electric signal level by reflection smaller than the electric signal level by transmission. By calculating the electric signal by transmission and the electric signal by reflection, all the sheets found to have an insect-caused defect are marked, while with regard to the sheets having dust-caused or other defects, on the other hand, only those having a defect larger than a predetermined reference size are marked, and these defects are removed in the subsequent process. In this way, the defects can be removed very efficiently in terms of both economy and operation.

The method according to the invention described above is explained in more detail specifically below with reference to the drawings.

Fig. 1 shows an application of this invention in which both surfaces of a continuous sheet (1) are checked at the same time.

The sheet (1) runs continuously in the direction of arrow to pass through a projector (3) and a photodetector (4) of a reflection-type defect detection device (2) for monitoring the upper surface, a projector (6) and a photodetector (7) of a reflection-type defect detection device (5) for monitoring the lower surface and a projector

(9) and a photodetector (10) of a transmission-type defect detection device (8) arranged in that order.

The projectors (3, 6, 9) used, as in the prior art, include a visible light source such as the heterothallic bulb, ribbon filament bulb, coil filament bulb, halogen lamp, xenon short-arc lamp or klepht mercury lamp, a infrared light source such as the incandescent lamp, glow bar, Nernst glower, nichrome heater, cartridge heater, platinum ribbon or high-pressure mercury lamp, or a laser light source such as a solid laser formed of the laser material such as ruby, glass, YAG or BEL, the gas laser formed of a laser material such as helium neon, argon, krypton, carbon dioxide gas or helium cadmium, or a semiconductor laser formed of a laser material such as GaAs, ZnS, ZnO, CdS, GaN, InP, GaSb, InAs or PbTe.

Incidentally, the light sources are arranged at appropriate pitches so as to radiate the sheet (1) uniformly over the entire width thereof. Without using a fixed light source as in this embodiment, however, what is called the flying spot-type projector may be used in which the light from one light source is reduced to a thin beam and the light spot thus produced on the surface of the sample is scanned on the sheet surface by a rotary mirror or a vibratory mirror inserted in the optical beam path.

The photodetectors (4, 7, 10) may be the photodiode, phototransistor, photoelectric tube, charge-coupled device (CCD), avalanche diode, pin diode, infrared vidicon, infrared detection element, noctovision, collector element, thermocouple, photon drug, Golay cell, patray cell (sic) or thermistor.

The light emitted at predetermined level from each

projector (3, 6, 9) is reflected from or transmitted through the surface of the running continuous sheet (1) and enters the corresponding photodetector (4, 7, 10).

The photodetector (4, 7, 10) has the function of converting the incident light into electricity, and an electrical signal corresponding to the light quantity is output from the photodetector to a circuit section (11). In the circuit section (11), the gain is adjusted first in an amplifier (12) thereby to amplify the electrical signal while at the same time adjusting each signal at a constant level, and the different phases caused by the difference in the measurement position are adjusted into the same phase by a shift circuit (13).

In the presence of a defect in the sheet, the light quantity incident to the photodetector is changed by the change in reflectivity, transmittance or reflection light axis. Thus, a signal corresponding to the defect is output from the photodetector (4, 7, 10) and amplified by the amplifier (12) in accordance with the gain involved. The output from the amplifier (12) is a mixed signal wave of the defect signal and the noise, and therefore, only the defect signal is retrieved by a discriminator (14) in the next section and input to a controller (15).

In the control unit (15), for the purpose of discriminating the input defect signal, the defect-related electrical signal level value from the reflection-type defect detection device and the defect-related electrical signal level value from the transmission-type defect detection device, which are obtained for the same defect, are compared with each other. In the case where the reflection-type defect-related electrical signal level

value is equal to or larger than the transmission-type defect-related electrical signal level value, the control unit (15) judges that the particular defect contains an insect, while in the case where the reflection-type defect-related electrical signal level value is smaller than the transmission-type defect-related electrical signal level value, on the other hand, the control unit (15) judges that the particular defect is other than caused by an insect.

Based on this result, the control unit (15) sounds an alarm (16) if required, while at the same time causing the marking unit (17) to attach a mark on the sheet in synchronism with the defective point and displaying on the display unit (18) whether the defect is caused by an insect or not.

Fig. 2 shows an application of the method according to the invention wherein the two surfaces of the flat sheet (1) are checked.

The device is configured mainly of a supply unit (19), a detection unit (20) and a discharge unit (21).

The supply unit can employ a well-known means such as a method of moving the flat sheet along a predetermined path using a gripper chain, for example, or a method of moving the flat sheet while being held by sheet feed conveyors arranged on both the upper and lower sides. Also, a high-speed operation is possible by employing a sheet-by-sheet feeder of the sheet-feed printing machine.

In the detection unit (20) making up an essential part of the invention, a roll with the swing gripper (22), a first-stage inspection roll (23), a second-stage inspection roll (24) and a third-stage inspection roll (25) are arranged almost horizontally with the side surfaces thereof

in contact with each other. Each inspection roll, though not shown, is installed with a gripper unit used for the pressure cylinder of the printing machine so that the forward end portion of the incoming flat sheet may be held and sent to the next process.

The reflection-type defect detection device (2) for checking the upper surface of the sheet is arranged above the first-stage inspection roll (23), and the reflection-type defect detection device (5) for checking the lower surface of the sheet under the second-stage inspection roll (24). The third-stage inspection roll (25), on the other hand, uses a transparent or translucent hollow pipe of acryl resin to check the flat sheet with the transmitted light. The third-stage inspection roll (25), with the projector (9) arranged therein and the photodetector (10) above it, is so configured as to operate as the transmission-type defect detection device (8).

Incidentally, on the side of each inspection roll contacted by the sheet, a pressure roller (26) is arranged to prevent the rise of the flat sheet from the surface of the inspection roll and the adverse effect on the measurement accuracy. Also, the circuit for processing the electrical signal from each photodetector is similar to the one shown in Fig. 1.

The operation method of the flat sheet defect detection device according to the invention is specifically explained below with reference to the configuration example described above.

The flat sheet (1) sent out one by one toward a feed board (30) through an intake port (28) and a feed roll (29) from a sheet stack (27) in the supply unit (19) is supplied

on the feed board in a manner to secure the regular feed under the pressure of an endless belt (31), until it stops with the front end portion thereof coming into contact with a transfer (32). Next, the front end portion is held by a roll (22) with a swing gripper rotated in the direction of arrow, and sent to the first-stage inspection roll (23) while being accelerated up to the rotational speed of the first-stage inspection roll (23). When passing through about one half of the upper surface of the first-stage inspection roll, the upper surface of the flat sheet is checked by the reflected light, followed by the lower surface thereof being checked similarly when passing through the second-stage inspection roll (24). After that, the sheet is checked by the transmitted light while passing through the third-stage inspection roll (25).

The front end portion of the flat sheet that has passed through all these check points is held by a holding hook of a delivery chain (34) when the third-stage inspection roll (25) and a chain wheel (33) for driving the delivery chain come closest to each other, and then transferred to the discharge section (21). The flat sheet that has arrived at the discharge section, if it has an insect-caused defect or other major defects detected by the detection unit (20), is automatically stacked on a recheck pallet (35), or otherwise, on an OK pallet (36).

Incidentally, the translucent sheet (1) usable in the method according to the invention may be formed of, for example, a fiber sheet having the opacity of 70 to 95 such as quality paper, art paper or coated paper, or a plastic sheet having the total light transmittance of not less than 40 % such as polyethylene, polypropylene, polystyrene,

polymethyl methacrylate, polyoxymethylene, polyvinyl chloride, polyvinylidene chloride, polyethylene terephthalate, polyamide, polyimide or a copolymer of any of these polymers and other polymers. Also, according to the embodiments described, the two surfaces of the sheet are checked. Nevertheless, the invention is of course applicable also to a case in which only one surface of the sheet is checked.

(Embodiments)

An embodiment of the invention is specifically explained below, and the invention is of course not limited to this embodiment.

[First embodiment]

While a roll of the 85-g/m² two-side art paper 92 in opacity with the 18-g/m² coating on one surface of the 50-g/m² base paper is wound back at the rate of about 600 m/min, the paper surface is checked by a defect detection device having the configuration shown in Fig. 1. The 110-W reflection lamp of Toshiba is used as a projector (3, 6, 9) constituting a visible light source, and the charge coupled device as a photodetector (4, 7, 10). The result of determining the detected defect according to the invention is compared with the result obtained by the actual visual inspection of the defective point as shown in Table 1. As apparent from Table 1, the result determined by the method according to the invention well coincides with the result of the visual inspection.

Table 1

A1	A2	A3	A4	A5	A6
1	2.2	3.6	<	A7	A8
2	4.5	4.9	<	A7	A8
3	4.1	4.8	<	A7	A9
4	0.5	1.4	<	A7	A10
5	1.8	1.0	>	A11	A12
6	3.4	2.1	>	A11	A12
7	4.1	2.3	>	A11	A13
8	4.9	2.6	>	A11	A14

(Footnote)

- A1 Defective point
- A2 Transmission signal level value (V)
- A3 Reflection signal level value (V)
- A4 Signal comparison
- A5 Result determined by the device
- A6 Result of visual inspection
- A7 Insect
- A8 Small fly
- A9 Fly
- A10 Thaumaleidae
- A11 Other defects
- A12 Dust
- A13 Scar
- A14 Wrinkle

[Second embodiment]

The flat sheet of polyethylene telephthalate 70 μ thick and 50 % in total light transmittance obtained by the biaxial stretcher with tenter is checked on two surfaces thereof, while being fed at the rate of 180 sheets per minute, on the defect detection device having the configuration shown in Fig. 2. The projector (3, 6, 9) of flying spot type is used with the helium neon laser as a

light source for emitting the visible light laser having the wavelength of 0.63 μm . The photodiode is used as the photodetector (4, 7, 10). As in the first embodiment, the result is obtained as shown in Table 2 below.

Table 2

A1	A2	A3	A4	A5	A6
1	3.2	3.6	=	A7	A8
2	3.4	4.2	<	A7	A10
3	3.7	3.8	=	A7	A8
4	2.7	1.4	>	A7	A12
5	2.6	1.0	>	A11	A12
6	3.2	1.7	>	A11	A14

(Footnote)

- A1 Defective point
- A2 Transmission signal level value (V)
- A3 Reflection signal level value (V)
- A4 Signal comparison
- A5 Result determined by the device
- A6 Result of visual inspection
- A7 Insect
- A8 Small fly
- A10 Thaumaleidae
- A11 Other defects
- A12 Dust
- A14 Wrinkle

[Effects]

The use of the defect detection device according to the method of the invention makes it possible to identify an insect-caused defect very simply and accurately. Thus, not only the processing capacity is increased but also the expense which otherwise might accrue upon occurrence of a claim is saved. At the same time, the labor and burden on

the part of the workers are greatly reduced.

4. Brief Description of the Drawings

Fig. 1 shows an embodiment in which the defect detection method according to the invention is used for checking the two surfaces of a continuous sheet. Fig. 2 shows an embodiment in which the defect detection method according to the invention is used for checking the two surfaces of a flat sheet.

- (1): Continuous sheet (flat sheet)
- (2): Reflection-type defect detection device for monitoring upper surface
- (3): Projector (for reflection-type defect detection device for monitoring upper surface)
- (4): Photodetector (for reflection-type defect detection device for monitoring upper surface)
- (5): Reflection-type defect detection device for monitoring lower surface
- (6): Projector (for reflection-type defect detection device for monitoring lower surface)
- (7): Photodetector (for reflection-type defect detection device for monitoring lower surface)
- (8): Transmission-type defect detection device
- (9): Projector (for transmission-type defect detection device)
- (10): Photodetector (for transmission-type defect detection device)
- (11): Circuit unit, (12): Amplifier
- (13): Shift circuit, (14): Discriminator
- (15): Control unit, (16): Alarm
- (17): Marking unit, (18): Display unit
- (19): Supply unit, (20): Detection unit

Best Available Copy

- (21): Discharge unit
- (22): Roll with swing gripper
- (23): First-stage inspection roll
- (24): Second-stage inspection roll
- (25): Third-stage inspection roll
- (26): Pressure roll, (27): Sheet stack
- (28): Intake port, (29): Feed roll
- (30): Feed board
- (31): Endless belt, (32): Transfer
- (33): Chain wheel (for driving delivery chain)
- (34): Delivery chain
- (35): Recheck pallet
- (36): OK pallet